

Произведение цифр

Нам нужно получить минимальное число, произведение цифр которого равно N . В частности, ответ должен содержать как можно меньше цифр. Также отметим, что в ответе не может быть цифры 1 (кроме случая $n = 1$).

В разложение числа N на простые множители могут входить только простые меньшие 10: 2, 3, 5, 7. С делителями 5 и 7 просто, они войдут в ответ, как отдельные цифры. А вот двойки и тройки можно сгруппировать так, чтобы цифр стало меньше. Три двойки можно заменить на 8: $2^3 = 8$. Две тройки можно заменить на 9: $3^2 = 9$. Осталось не более двух двоек и не более одной тройки. Если осталась одна двойка и одна тройка, их можно заменить на 6. Если после этого осталось две двойки, их можно заменить на 4. Если после этого остались двойка или тройка, то они войдут в ответ, как самостоятельные цифры. Полученные цифры нужно вывести в порядке неубывания (от меньшей к большей).

Но есть и более простое решение. Оказывается, «выгодно» выделять как можно большие цифры в числе. Например, если $n = 18$ то из двух вариантов ответа 29 или 36 меньшим будет ответ 29. При этом в ответе 29 есть цифра 9, и если попробовать выделить сначала большую цифру 9, то после деления $18/9$ получится меньший результат, который мы сможем использовать для старших разрядов записи ответа.

Получаем «жадное» решение — давайте делить наше число на все возможные цифры от 9 до 2 в порядке уменьшения, то есть попробуем в произведении выделить как можно больше девяток, затем как можно больше восьмёрок и т.д. Если в результате деления от числа n осталась 1, то нужно вывести найденные цифры в обратном порядке. Если же осталось число, большее 1, то значит у исходного n был делитель, больший 10, поэтому нужно вывести «-1». Также нужно отдельно обработать случай, когда $n = 1$, тогда ответ также равен 1. В приведённом ниже решении это происходит, если строка `ans` пустая, то есть если ни одного однозначного делителя у числа n не было найдено.

Пример решения на языке Python.

```
n = int(input())
ans = ""
for d in range(9, 1, -1):
    while n % d == 0:
        n //= d
        ans = str(d) + ans
if n == 1:
    print(ans or "1")
else:
    print(-1)
```

Решение на 30 баллов можно получить, если перебирать все числа, начиная с 1, пока не найдётся число, произведение цифр которого равно n . Пример такого решения.

```
n = int(input())
ans = 1

def prod(n):
    res = 1
    while n > 0:
        res *= n % 10
        n //= 10
    return res

ans = 1
while prod(ans) != n:
    ans += 1
print(ans)
```
